

# MEMS 质量流量传感器

## FS4001系列

### 产品说明书 (VA.9)



#### 产品简介

FS4001系列小流量气体质量流量传感器是专门为各类小流量气体的测量和过程控制而设计的。这一系列传感器均采用本公司自主研发的微机电系统（MEMS）流量传感芯片来制作，适用于各类清洁气体。独特的封装技术使之可用于各类管径，成本低、易安装、不需要温度压力补偿，可替代容积式或压差式的传统流量传感器。

#### 产品特点

- 传感器灵敏度高，有极小的始动流量
- 传感器芯片采用热质量流量计量，无需温度压力补偿，保证了传感器的高精度计量
- 在单个芯片上实现了多传感器集成，使传感器的量程比大大提高
- 传感器的零点稳定度高
- 全量程高稳定性
- 全量程高精度度和优良的重复性
- 低功耗
- 低压损
- 响应时间快



iSweek [www.isweek.cn](http://www.isweek.cn)

公司名: 深圳市工采网络科技有限公司  
电话: + 86-755-83289036

地址: 广东省深圳市南山区高新南一道中国科技开发院3号楼16层  
传真: + 86-755-83289052  
邮箱: [sales@isweek.cn](mailto:sales@isweek.cn)

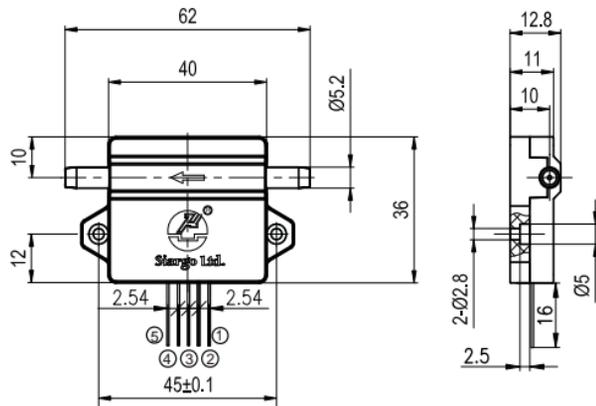
## 技术参数

参数	数值	单位
最大流量	30, 100, 200, 500, 1000	sccm
量程比	100:1	
精度 <sup>1</sup>	±(1.5+0.5FS)	%
重复性	±0.25	%
零点输出漂移	±30	mV
输出漂移	±0.12	%/
响应时间	4, 8, 16, 33, 65, 131	ms
工作电源	8~24VDC, 50mA	
输出方式	线性: RS232/模拟0.5~4.5VDC	
最大流量压损	350	Pa
最大工作压力	0.5	MPa
工作温度	-10~+55	
储存温度	-20~+65	
工作湿度	<95%RH (无结冰、无凝露)	
机械接口	可拆式软管接头	
标准校准气体	空气 (20 , 101.325kPa)	
重量	15	g

备注: 1, 为了确保传感器的测量精度, 使用前需要预热一分钟;

2, 以上参数在为20 , 101.325kPa下测得。

## 机械尺寸



## 输出引脚定义

引脚号	引脚名称	引脚定义
	RX	RS232数字信号接收
	GND	电源/信号地(-)
	VCC	电源正(+)
	Vout	模拟输出正(+)
	TX	RS232数字信号发送

## 通讯方式

本传感器通讯方式为RS232。

波特率 38400；

数据位 8；

停止位 1；

校验位/流控制 无。

### 1, 进入操作模式

a) 通过RS232向传感器送0x9d (并取得返回信号0x9d)；

b) 通过RS232向传感器送0x54 (并取得返回信号0x54)；

c) 传感器进入操作模式, 并返回字符串:

```
IN OPERATION MODE ..... \n\r
```

然后RS232将每隔200ms输出一组数据:

```
V= vvvvvv\nF= ffffffff\nA= 0\n;\n
```

V= vvvvvv 电压内码值；

F= ffffffff 瞬时流量 (相当于fffff.fffscm)；

A= 0 总流量 (本传感器未提供总流量, A= 0)。

注意: 每个“=”后面均有一个空格。

### 2, 进入用户模式

a) 通过RS232向传感器送0x9d (并取得返回信号0x9d)；

b) 通过RS232向传感器送0x00 (并取得返回信号0x00)；

c) 传感器进入用户模式, 并返回字符串:

```
IN USER MODE ..... \n\r
```

然后传感器不再发送数据。

### 3, 进入流量连续输出模式

a) 通过RS232向传感器送0x9d (并取得返回信号0x9d)；

b) 通过RS232向传感器送0x56 (并取得返回信号0x56)；

c) 传感器进入流量连续输出模式, 并返回字符串:

```
IN CUSTOMER MODE ..... \n\r
```

然后RS232将每隔200ms输出一组数据:

```
F= ffffffff\n;\n
```

F= ffffffff 瞬时流量 (相当于fff.fffscm)。

注意: “=”后面有一个空格。

### 4, 进入瞬时流量查询模式

a) 通过RS232向传感器送0x9d (并取得返回信号0x9d)；

b) 通过RS232向传感器送0x55 (并取得返回信号0x55)；

c) 传感器将立即从RS232返回字符串:

```
fffffff IN USER MODE ..... \n\r
```

其中, 最前面的fffffff代表瞬时流量, 相当fffff.fffscm。后面的字符串表述传感器已进入用户模式。

### 5, 自动校零

a) 通过RS232向传感器送0x9d (并取得返回信号0x9d)；

b) 通过RS232向传感器送0xEE (并取得返回信号0xEE)；

c) 通过RS232向传感器送0x55 (并取得返回信号0x55)；

d) 传感器将执行自动校零操作 (执行时间小于10ms), 并且不会返回任何信息。

注意: 执行自动校零操作前, 应确保传感器管道中没有气体流动。

### 6. 读取校准气体名称

- a) 通过RS232向传感器送0x9d (并取得返回信号0x9d) ;
- b) 通过RS232向传感器送0x93 (并取得返回信号0x93) ;
- c) 传感器将返回由6个ASCII字符组成的工厂校准气体名称 :

gggggg

当校准气体名称长度短于6个字符时, 不足位将以空格填充。

例如: "H2 "。

### 7. 读取传感器序列号

- a) 通过RS232向传感器送0x9d (并取得返回信号0x9d) ;
- b) 通过RS232向传感器送0x92 (并取得返回信号0x92) ;
- c) 传感器将返回由12个ASCII字符组成的序列号。例如 :

\*\*A2E20013\*\*

### 8. 读取传感器固件版本号

- a) 通过RS232向传感器送0x9d (并取得返回信号0x9d) ;
- b) 通过RS232向传感器送0xFD (并取得返回信号0xFD) ;
- c) 传感器将返回由16个ASCII字符组成的固件版本号。例如 :

DP1005\_232\_V0113

### 9. 读取满量程流量

- a) 通过RS232向传感器送0x9d (并取得返回信号0x9d) ;
- b) 通过RS232向传感器送0x59 (并取得返回信号0x59) ;
- c) 通过RS232向传感器送0x00 (并取得返回信号0xHH) ;
- d) 通过RS232向传感器送0x00 (并取得返回信号0xMM) ;
- e) 通过RS232向传感器送0x00 (并取得返回信号0xLL) 。

其中, HH代表满量程流量的最高字节, MM代表满量程流量的次高字节, LL代表满量程流量的最低字节。使用以下公式来计算满量程流量 :

$$\text{Fullscale} = (\text{HH} * 65536) + (\text{MM} * 256) + \text{LL}$$

单位为0.001sccm。

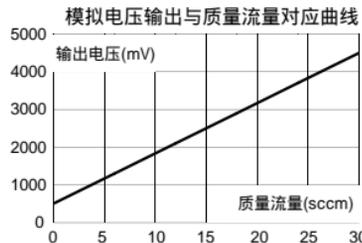
例如: HH = 0x03, MM = 0x0D, LL = 0x40, 则

$$\begin{aligned} \text{Fullscale} &= (0x03 * 65536) + (0x0D * 256) + 0x40 \\ &= 200.000 \text{ sccm} \end{aligned}$$

### 典型输出曲线

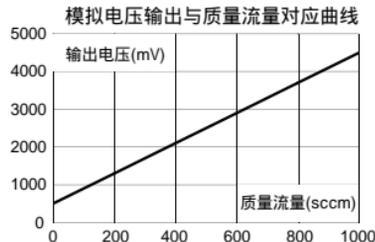
FS4001-30sccm

质量流量 sccm	模拟电压 mV
0	500
5	1167
10	1833
15	2500
20	3167
25	3833
30	4500

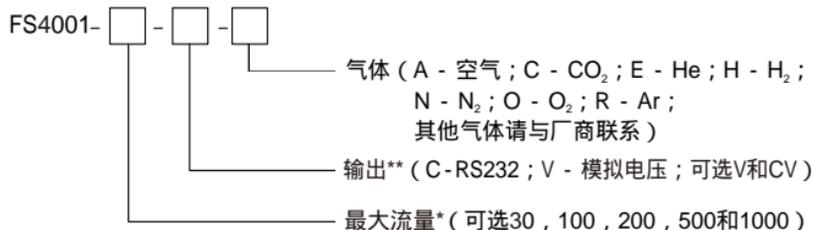


FS4001-1000sccm

质量流量 sccm	模拟电压 mV
0	500
200	1300
400	2100
600	2900
800	3700
1000	4500



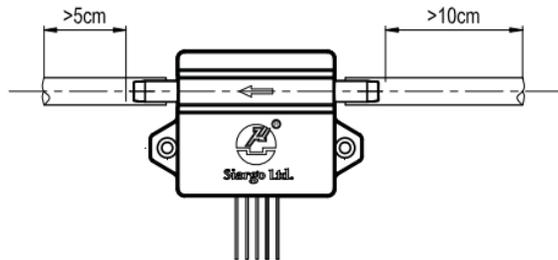
## 产品选型



- \* 最大流量的单位为sccm, 比如100 代表最大流量为100sccm;  
对CO<sub>2</sub>, 最大流量可选30, 100, 200, 500和750, 不可选1000;  
\*\*传感器的标准输出为模拟电压, RS232为选项。

## 安装使用

1. 打开产品包装盒, 包装盒内应包含下列物品:
  - a) 气体质量流量传感器 一只
  - b) 本产品说明书 一份
  - c) 合格证 一份
2. 确认传感器无任何机械损坏;
3. 将传感器安装到管道上, 为了保证测量精度, 安装时应保证前端有大于10cm的直管段, 后端有大于5cm的直管段, 并且直管段与传感器上的管道保持同心, 传感器、直管段固定可靠, 如图所示:



注意: 安装使用时, 一定要保证传感器前端有大于10cm的直管段, 后端有大于5cm的直管段, 并且直管段与传感器上的管道保持同心, 传感器、直管段固定可靠。如果不能保证直管段, 矽翔公司将不保证传感器的精度。

4. 将传感器的配线按照技术参数和输出引脚定义正确连接到使用装置上;
5. 确认连接正确后, 接通电源。

## 安全及维护

### 安全使用

产品用于有害气体或爆炸性气体须严格按照产品使用说明书的限制。有关产品应用的最新信息, 请与厂家联系索取或访问公司网站[www.siargo.com](http://www.siargo.com)或[www.siargo.com.cn](http://www.siargo.com.cn)。强腐蚀性或氟化物气体可能影响产品正常工作, 甚至对产品造成毁损。

产品经过密封处理并在装箱前进行过防漏试验, 在高压下使用必须按照产品使用说明书的限制, 否则会导致泄漏及安全问题。

注意：未经厂家许可任意改动或不当使用本产品可导致不可预见的损坏、人员伤亡及其它有害后果。矽翔微机电系统有限公司及其雇员、其附属机构及其雇员对因为不当使用产品造成的不良后果将不负任何责任。

3. 将传感器安装到管道上，保证前端有大于10cm的直管段，后端有大于5cm的

## 保修

产品必须在用户手册规定的正常工作条件下并严格按照正确的方法安装、使用并维护保养。产品质量保证期，从发货之日起计，OEM产品提供180天免费保修；非OEM产品提供365天免费保修。所有维修或更换产品的保修期为90天，或延续原保修期（以更长者为准）。

矽翔微机电系统有限公司不对安装、拆卸及替换（但并不仅限于安装、拆卸及替换）所导致的任何直接及间接损害和损失承担任何责任。为避免不必要的纠纷，用户应将其有疑问的产品送还矽翔微机电系统有限公司，由矽翔微机电系统有限公司对问题进行确认后，确定退款、维修或替换。用户承担产品送交矽翔微机电系统有限公司的费用及可能风险，矽翔微机电系统有限公司承担产品送还客户的费用及可能的风险。矽翔微机电系统有限公司的所有销售合同认定用户自动接受此保修条件及其中矽翔微机电系统有限公司的有限责任。仅有矽翔微机电系统有限公司有权更改、修订保修条件或决定不执行其条款。

注意：下列情况不适用保修条款：

1. 产品被改变、改装、处于用户手册规定的（或之外的）不正常的物理或电学环境及其它任何可被视为非正常使用的情况；
2. 其他厂商的产品。

## 环境要求

对于产品拆封后的包装箱、减震材料、防静电袋等废弃物，请按照木材、纸张、塑料和其他垃圾进行分类处理。对于达到使用寿命的产品，请参照国家对电子电器产品的相关报废规定进行处理。